



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104067096 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 24

(21) 申请号 201380006316. 5

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

(22) 申请日 2013. 02. 20

代理人 秦晨

(30) 优先权数据

MI2012A000273 2012. 02. 24 IT

(51) Int. Cl.

G01K 5/48(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 07. 23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2013/051372 2013. 02. 20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/124796 EN 2013. 08. 29

(71) 申请人 工程吸气公司

地址 意大利米兰

(72) 发明人 F·布泰拉 S·阿拉克夸

L·弗马戈利

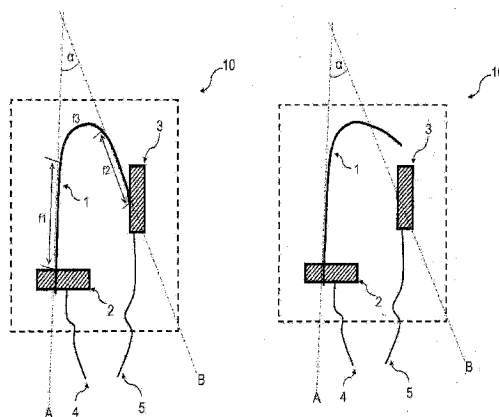
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

温敏标签

(57) 摘要

一种温敏标签,包括含丝状形状记忆元件(1)的温敏系统(10),该丝状形状记忆元件(1)包含具有固定地附接于第一接触元件(2)的终端部分的第一端部(f1)、具有受第二接触元件(3)的非永久性约束的终端部分的第二端部(f2),以及中心弯曲部分(f3),该中心弯曲部分(f3)处于马氏体相,然而第一及第二部分(f1, f2)在待由标签监测的临界阈值温度(T<sub>c</sub>)以上的相同环境温度下处于奥氏体相,使得在暴露于比预设的临界阈值温度(T<sub>c</sub>)低的温度下的情况下,丝状形状记忆元件(1)的端部(f1、f2)执行从奥氏体相到马氏体相的相变,该相变会导致其不可逆地脱离由第二接触元件(3)形成的约束,并且所述脱离状态可任选地为可通过例如透明的窗口看得见的,和/或可通过RFID系统来监测。



1. 一种温敏标签,包括含丝状形状记忆元件(1)的至少一个温敏系统(10),所述丝状形状记忆元件(1)具有沿第一方向(A)布置的第一端部(f1)、沿第二方向(B)布置的第二端部(f2)以及使所述第一部分(f1)与所述第二部分(f2)连接的中心弯曲部分(f3),所述第一部分(f1)具有固定地附接于第一接触元件(2)的终端部分,并且所述第二部分(f2)具有受第二接触元件(3)的非永久性约束的终端部分,其特征在于所述中心弯曲部分(f3)处于马氏体相,而所述第一部分及第二部分(f1、f2)在受所述标签监测的临界阈值温度( $T_c$ )以上的相同温度下处于奥氏体相。

2. 根据权利要求1所述的温敏标签,其中所述第一方向(A)与所述第二方向(B)之间的角度(a)小于 $130^\circ$ 。

3. 根据权利要求1或2所述的温敏标签,其中所述丝状形状记忆元件(1)具有1~100mm的,优选为2~50mm的长度。

4. 根据前述权利要求中的任一项所述的温敏标签,其中所述丝状形状记忆元件(1)具有15~1000 $\mu\text{m}$ 的直径。

5. 根据前述权利要求中的任一项所述的温敏标签,其中所述丝状形状记忆元件(1)的所述中心弯曲部分(f3)的长度为总长度的1~40%,优选为1~30%。

6. 根据前述权利要求中的任一项所述的温敏标签,还包含适用于显示所述温敏系统(10)的状态的至少一个光学标记或透明窗口。

7. 根据前述权利要求中的任一项所述的温敏标签,还包含延伸于所述接触元件(2、3)与所述标签的外围之间的电连接(4、5)。

8. 根据权利要求7所述的温敏标签,其中所述电连接(4、5)被集成于适合于用于RFID监测的电路。

9. 根据前述权利要求中的任一项所述的温敏标签,其特征在于包含多于一个的温敏系统,每个温敏系统都具有在其奥氏体相与马氏体相之间的不同的转变温度的丝状形状记忆元件。

## 温敏标签

### 技术领域

[0001] 本发明在其第一方面涉及能够指示出它被应用于其上的物品是否暴露于最小温度阈值以下的温度（即使仅暴露一小段时间）的温敏标签。

### 背景技术

[0002] 在医药领域中，已知需要对药品的储藏及运输条件的持续且精确的监测，该监测使得能够保证它们在它们的化学及物理特性方面不会被修改，并且因此能够保留它们的功能性质且在执行它们的治疗活动时不会引起所不希望的潜在副作用。

[0003] 药品，尤其指的是封装于瓶子内的那些药品，一般都储藏于箱子内，这些箱子进而被成批地聚集于例如货盘上。这些货盘通常被从生产基地运输到位于目的区域内的配送中心，在配送中心处，货盘被分成各个箱子或单一瓶子，以便允许被运送给客户，在本特例中为例如医院、药店等。

[0004] 因此，特别重要的是，每个瓶子在暴露于所不希望的温度的风险方面都应受到控制。对于许多药品，最基本的是它们不被暴露于最小温度阈值以下的温度下，与在它们的整个商品寿命期间都不会被超过的最大温度一样，因为它们的冻结无论如何都会对它们的治疗能力具有所不希望的影响。实际上，适合于储藏所述产品的典型温度范围被认为是在温度 2°C 到 8°C 之间。

[0005] 但是，这个关于在产品的储藏和运输期间控制温度的问题并不仅限于医药领域。对此感兴趣的其他领域能够有例如食品、生物技术、植物学、化学。

[0006] 尽管人们已经开发出了各种技术解决方案来监测这些种类的物质或材料的温度，但是它们基本上都聚焦于以有效且及时的方式对超过最大温度阈值的指示。相反地，对最小温度阈值的有效控制尚未被充分地解决。

[0007] 特别感兴趣的是找到一种适合于应用于单个物品（即使是小尺寸的）上的，没有由其温度待监测的物品的形状所导致的特定限制的解决方案。换言之，该问题能够通过开发出形式为标签的敏感元件来有效地解决，即，体积小（small bulkiness）且能适应将要应用于其上的物品的各种表面（也可能是平坦的）的元件。

[0008] 美国专利 4,114,559 公开了允许对暴露于期望温度以上的温度进行监测的器件。它的操作基于由形状记忆合金制成的，从同样作为 SMA（形状记忆合金）的领域所已知的那些元件选出的可弯曲元件，该可弯曲元件充当能够对温度响应的元件。所述 SMA 元件在环境温度下处于其马氏体相（martensitic phase）下，并且充当由于其转变到奥氏体相（austenitic phase）的结果而用于显示暴露于期望温度以上的温度的移动元件。

[0009] 在美国专利 6,837,620 中公开了一种不同的解决方案，该解决方案示出了适合于指示出暴露于预设的临界温度以下的温度（即使是临时性地）的传感器。它利用与偏置装置（bias）关联的 SMA 丝线（SMA wire）从奥氏体相到马氏体相的转变，该偏置装置能够是弹簧或别的弹性元件。作为施加于 SMA 丝线的偏置装置的所述弹性元件同样被描述为能够确保敏感元件不返回到其起始位置，从而允许即使在温度已经返回至可接受的值时也能保持

对发生过所不希望的事件的指示。

[0010] 但是,在本例中还公开了难以适应“标签”类型的配置的且尤其是考虑到大规模使用而不适用的解决方案。实际上,所提出的实施例中的一种实施例提供了使用弹簧作为偏置元件,随之而来的是在系统的小型化方面的限制,然而第二种实施例给出了用于移动在没有实质性修改的情况下将不适合于与适合于远程监测的控制微处理器通信的可视化显示元件的系统。

[0011] 以申请人名义的意大利专利申请 MI2011A000499 公开了能够可视化地显示暴露于设定为临界值的阈值温度  $T_c$  以下的温度的并且能够可任选地与远程监测系统集成在一起的温敏标签。它包括包含由受设置有优选通过使丝状偏置元件来回弯曲而形成的底座的丝状偏置元件约束的丝状形状记忆元件构成的至少一个温敏系统的标签,丝状形状记忆元件的一个端部被按照以下方式引入所述底座之内:在暴露于比临界阈值温度  $T_c$  低的温度的情况下,形状记忆元件执行从奥氏体相到马氏体相的相变,该相变会降低形状记忆的强度并且导致其不可逆地脱离约束。无论如何,该温敏标签受与两个丝状元件(SMA 丝线和丝状偏置元件)的耦合相关的限制所影响,并且特别地受同样由于在运输过程中可能发生的异常机械压力而发生的所不希望的解耦的可能性所影响。

## 发明内容

[0012] 本发明允许克服现有技术的限制以获得能够可视化地且可重现地显示暴露于设定为临界值的阈值温度  $T_c$  以下的温度的并且能够可任选地与远程监测系统集成在一起的温敏标签。

[0013] 为了实现所述目标,本发明包括包含由弯曲的形状记忆丝状元件(即,弯曲的 SMA 丝线)构成的至少一个温敏系统的标签,所述丝状元件具有由固定地附接于(secure to)第一接触元件的线性部分组成的第一端部,由受第二接触元件所约束的另一线性部分组成的第二端部以及在所述第一及第二端部之间的中心弯曲部分,所述形状记忆丝状元件的特征还在于:它的中心弯曲部分为马氏体相,然而与第一及第二端部对应的线性部分为奥氏体相。

## 附图说明

[0014] 在下面,将明确地描述仅包含一个温敏系统的标签,该温敏系统包含形状记忆元件以及作为各个端部约束的两个接触元件,然而很明显,所描述的内容同样可应用于包含数量更多的温敏系统的标签,这些温敏系统因此不仅允许执行针对单个最小阈值的临界温度的警示功能,而且允许执行针对能够作为临界值的更多不同温度的警示功能,取决于标签所应用于其上的待监测的产品的特异性。

[0015] 本发明将在下文通过作为非限制性实例而提供的本发明的通用实施例参照下面的附图来详细描述:

[0016] 图 1a 以示意的方式示出了在室温下的由弯曲的形状记忆元件构成的温敏系统;

[0017] 图 1b 以示意的方式示出了在暴露于待监测的临界温度以下的温度下的图 1a 的温敏系统。

## 具体实施方式

[0018] 参照所述附图,可看出本发明基本上由包含受两个接触元件 2、3 所约束的优选为 SMA 丝线的弯曲的形状记忆丝状元件 1 的温敏系统 10 构成。丝状元件 1 固定地与第一接触元件 2 连接,然而与第二接触元件 3 的连接不是永久性的。接触元件 2 和 3 两者都能够可任选地与适合于将温敏系统连接至允许进行远程温度监测的电路或电子电路的电触头(分别为 4 和 5) 耦接。

[0019] 不同于在发明背景中所描述的或者市场上可购得的解决方案,形状记忆丝状元件 1 并非完全处于相同的过渡相:沿第一方向 A 布置的第一线性端部 f1 以及沿第二方向 B 布置的第二线性端部 f2 都处于奥氏体相,然而用于使所述第一部分 f1 与第二部分 f2 连接的中心弯曲部分 f3 处于马氏体相(“沿…布置”意指部分 f1、f2 是基本上直的,即,它们不在任何点分别与方向 A、B 形成大于  $10^\circ$  的角)。两种可能的过渡相共存于同一丝状元件 1 内是使根据本发明的温敏系统能够正确操作的关键特征。

[0020] 在元件 1 和 3 之间的接触约束在临界阈值温度  $T_c$  以上的温度条件下通过图 1a 所示的中心部分 f3 的弯曲来保证。

[0021] 如图 1b 所示,当暴露于临界阈值温度  $T_c$  以下的温度(即使临时性地)时,形状记忆元件 1 的最初为奥氏体相的线性端部 f1、f2 转变为马氏体相,并且因此,它们的电阻降低,从而导致部分 f2 脱离接触元件 3 的约束。因此,丝状元件 1 可任意地不可逆地选择它的位于不与第二接触元件 3 接触之处(即,它的不同空间布局)的最终位置。

[0022] 两种过渡相共存能够在从完全处于奥氏体相的形状记忆丝线开始的温敏系统的制造过程中获得:转变为马氏体相能够通过在其预定义的中心部分处的局部弯曲来诱发,即,由于应力-应变的作用。相反地,奥氏体相被保留于不受弯曲直接影响的丝线的端部内。

[0023] 本发明在其优选的实施例中提供,形状记忆元件 1 由选自常见的形状记忆合金的 SMA 制成,在这些形状记忆合金中,特别优选的是通常称为镍钛诺(Nitinol)的基于镍和钛的合金。对于尺寸特性,优选的是使用长度为  $1 \sim 100\text{mm}$  的,更优选地为  $2 \sim 50\text{mm}$  的丝线,以及优选为  $15 \sim 1000 \mu\text{m}$  的直径。

[0024] 在本发明的优选实施例中,本发明所使用的 SMA 丝线 1 的弯曲部分 f3 的长度为 SMA 丝线的总长度的  $1 \sim 40\%$ ,更优选地为  $1 \sim 30\%$ 。

[0025] 而且,优选的是,分别与丝状元件 1 的第一及第二线性部分 f1 和 f2 对应的方向 A 与方向 B 的夹角小于  $130^\circ$ 。

[0026] 可任选地,含有本发明的温敏系统的标签被设计以便提供光学标记(f1ag)。

[0027] 而且,大部分的货物分发系统都将其效率基于能够在待移动的产品整个寿命期间监测它的并且如果可能还要实时地以及远程地进行监测的器件的使用。一般地,这样的监测基于可应用不同物品的射频器件(在本技术领域通常称为 RFID(射频识别)标签)的使用。因此,特别有利的是,用于监测可能的最小温度阈值的解决方案能够与这种类型的系统集成在一起,即,在丝状元件 1 与接触元件 3 之间的脱离条件不仅是可见的,例如,通过透明的窗口或光学标记,而且可通过 RFID 系统来监测。

[0028] 当 SMA 元件 1 和接触元件 2、3 由导电材料制成使得它们能够与电连接 4 和 5 耦接时,根据本发明的标签能够容易地与 RFID 系统集成在一起。这些电连接 4、5 达到标签的外

围,在该外围它们能够被用作用于使所连接的电路的分支与 RFID 系统闭合,从而提供能够由集成微电路(微芯片)管理和解释的信号的电触头。

[0029] 在安全状态下,即,只要温度保持于临界阈值  $T_c$  以上,微电路的特征就在于包含 SMA 元件的电路分支的电闭合。相反地,无论何时发生过对所述阈值以下的温度的暴露,该电路都将断开,实时地将有关警示状态的信息提供给所述电分支所连接的微电路。

[0030] 应当注意,设置于与集成微电路耦接的标签的外围区域内的电触头能够由与制成 SMA 元件和 / 或接触元件的材料不同的导电材料制成,从而允许通过可用于例如焊接或卷边用途的常规技术来实现所述集成。

[0031] 在本发明的可替换实施例中,监测标签能够含有与图 1a 和 1b 所示的温敏系统类似的多于一个的温敏系统,其中每个系统都允许进行不同的临界温度不会被超过的监测。

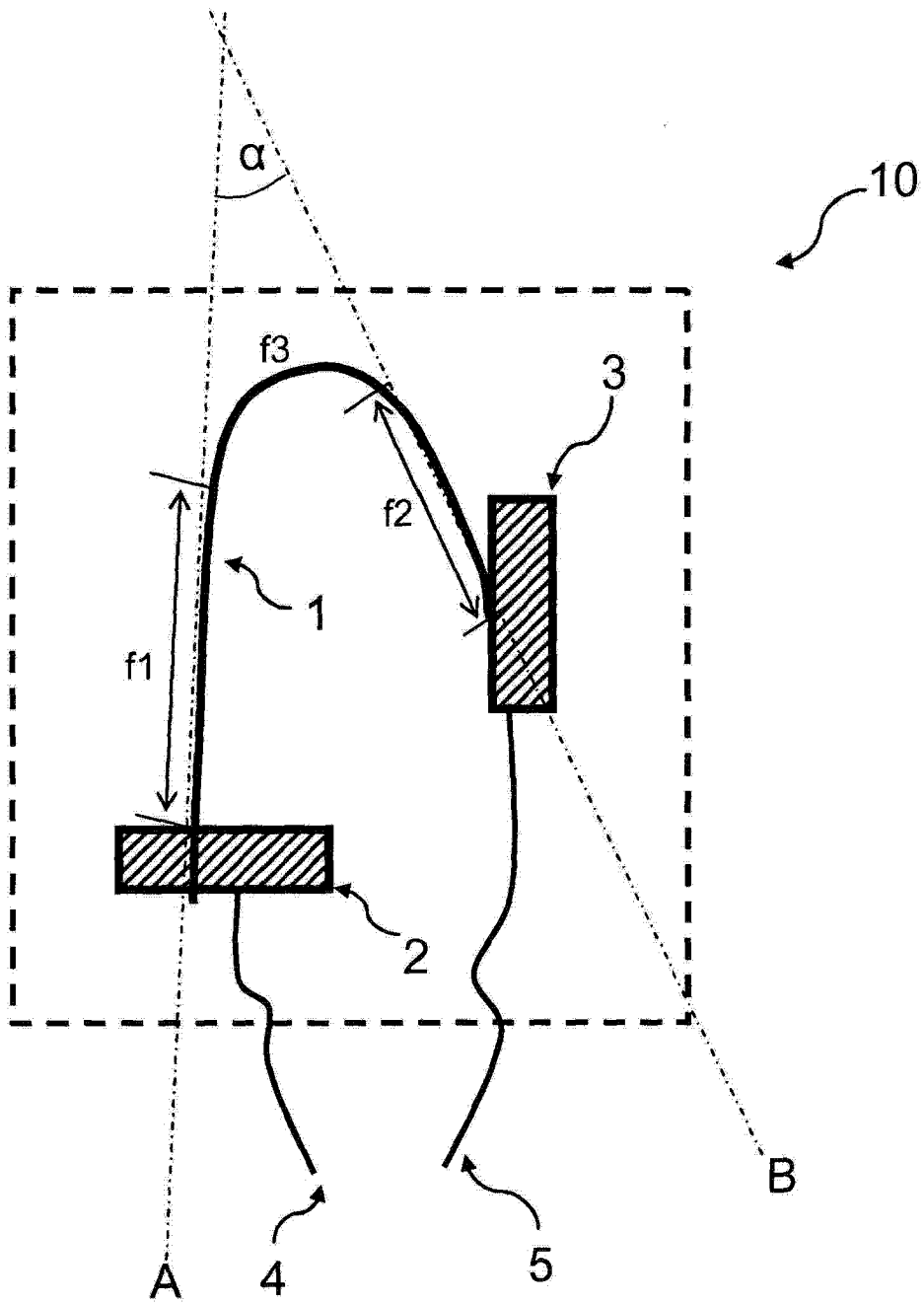


图 1a

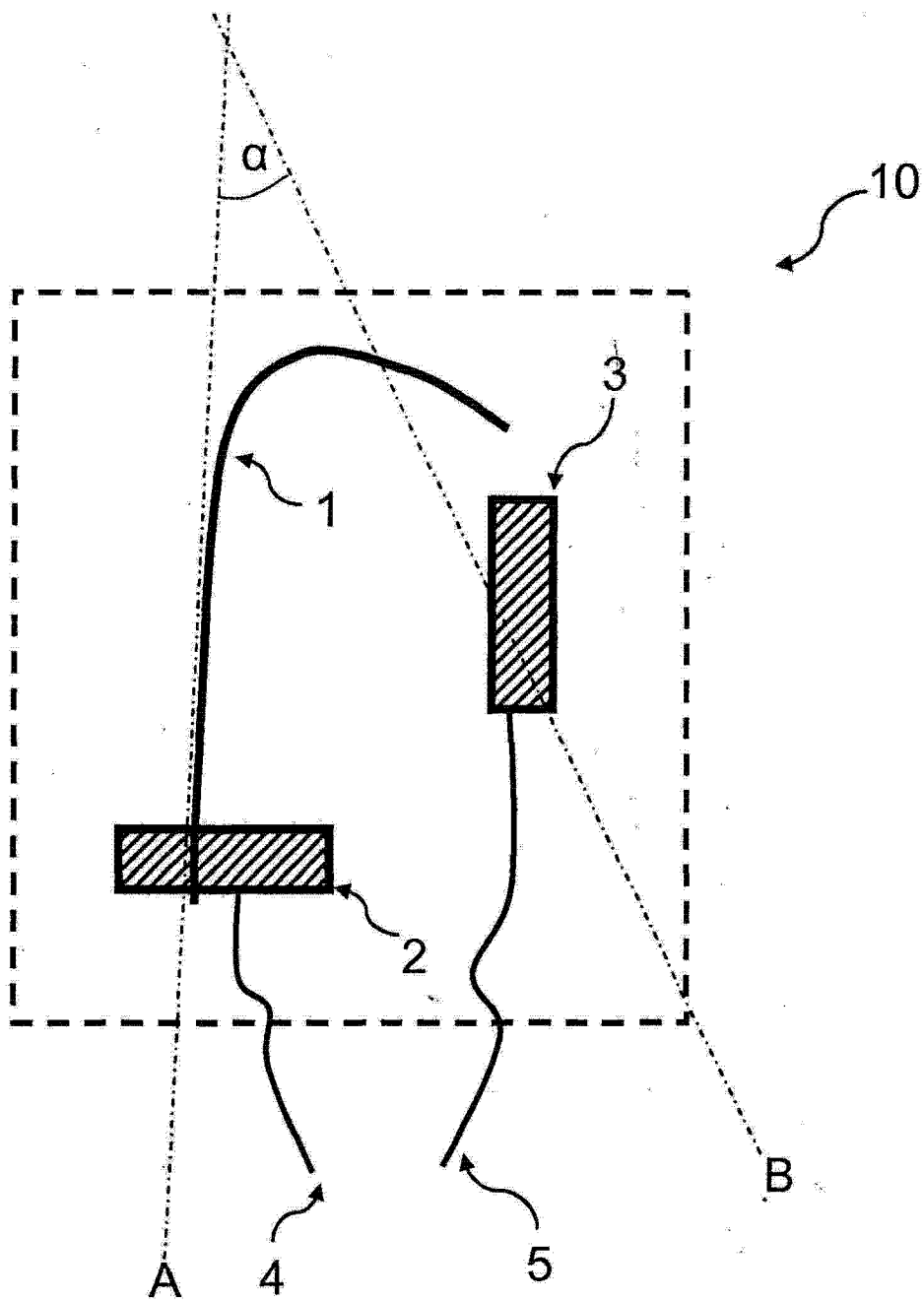


图 1b